



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Biología y demografía del perforador
del tallo y ramas de aguacate
Copturomimus hustachei Kissinger
(Coleoptera: Curculionidae:
Conoderinae).**

Julián Mauricio Moreno Gaviria

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Palmira, Colombia
2018

Biología y demografía del perforador del tallo y ramas de aguacate *Copturomimus hustachei* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae: Conoderinae).

Julián Mauricio Moreno Gaviria

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ciencias Agrarias énfasis Protección de Cultivos

Director:

I.A. Ph.D. Arturo Carabalí

Co director

PhD. Nora Cristina Mesa Cobo

Profesora Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Línea de Protección de cultivo

Entomología

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Palmira, Colombia

2018

Dedicatoria

*Dedico este trabajo primeramente a **Dios**, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, haberme dado la salud para lograr mis objetivos, además por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a todas aquellas personas que me apoyaron durante la realización de este documento .A **mi familia** por ser el pilar más importante de mi vida, a mis Padres **Miriam y Aristóbulo**, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional. A mis hermanos **Orlando y Fabián**, que siempre han estado junto a mí, en los momentos más difíciles, brindándome muchos consejos que me han servido para ser una persona mejor, pero más que nada, por su incondicional apoyo. A **mis amigos**, son muchas las personas que han formado parte de mi vida, a las que les encantaría agradecerles por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía.*

Agradecimientos

Son muchas personas, que han participaron en la realización de esta investigación, por lo que quiero agradecer inmensamente por el apoyo recibido. En primer lugar, quiero agradecer al Centro de Investigación Agrosavia Palmira quien financio esta investigación, en especial al I.A. Ph.D. en Ciencias Biológicas-Entomología Arturo Carabalí, director de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y supervisión continúa. Especial reconocimiento merece la Profesora Nora Cristina Mesa Cobo por el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas a lo largo de esta investigación. A mis amigos Diego F Castro, Jeison López, y Doris Elisa, por la motivación y apoyo. Por último y no menos importante quiero manifestar mis más sinceros agradecimientos a los productores de aguacate; en especial al señor Milán Quiroz propietario de la Finca Arauca quienes me permitieron realizar las diferentes colectas que fueron de vital importancia para la realización de esta investigación.

Resumen

En este estudio se presentan aportes importantes en el conocimiento *Copturomimus hustachei*, que es un insecto plaga de importancia económica en cultivos y plántulas de vivero de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Colombia. Los métodos de control basados en componentes químicos y prácticas culturales, muestran baja eficiencia y eficacia, debido a que su ciclo de vida ocurre dentro de las ramas y tallos de los diferentes genotipos de *P. americana*. Las poblaciones de *C. hustachei*, presentan una distribución y daño generalizado en los principales núcleos productivos de aguacates para consumo interno y exportación. Con el objetivo de ahondar en el conocimiento aspectos relacionados con el comportamiento, biológicos y demográficos. Se realizaron bioensayos bajo condiciones controladas (temperatura $24,6 \pm 1,8$ °C y humedad relativa $76 \pm 8\%$). Determinando el potencial de *C. hustachei* para desarrollar poblaciones en aguacate, se estimaron los parámetros biológicos, los principales estadísticos vitales y la preferencia de oviposición. Además se analizó el comportamiento reproductivo, forma de oviposición, tiempo de desarrollo de los estados de biológico, descripción de los caracteres de morfológicos de huevo, larva, pupa, adulto y genitalia masculina y femenina.

El ciclo de vida desde huevo hasta la emergencia del adulto, fue de 86.78 ± 25.41 días. La etapa de huevo tuvo una duración $9.29 \pm 1,22$ días, el estado larval $66,18 \pm 10,86$ días, la pupa $13,08 \pm 3,99$ días. La hembra vive en promedio 32 ± 87.98 colocando en promedio 5.77 ± 2.8 huevos y con un máximo de posturas de 10 huevos. El dimorfismo sexual de *C. hustachei*, reside en la presencia de una concavidad en el abdomen. La longevidad media de la hembra fue de 32.9 ± 7.53 días, la fecundidad media de 5.77 ± 2.18 huevos/hembra, la tasa media de oviposición de 0.18 ± 0.04 huevos/hembra/día y una viabilidad de los huevos de 82.17 %. La tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r_m) fue de 0.013846, la tasa neta reproductiva (R_o) de 1.55864, el tiempo de generación (T) de 32.0545 días, Tiempo de duplicación población (dt) fue de 47.9 días y la tasa de crecimiento infinito (λ) de 1.01394. Todos los huevos colocados hembras de *C. hustachei*, se encontraron el

interior de tallos lignificados y no de tallos no lignificados de *P americana*, sin embargo, en un 75.8% prefieren los tallos lignificados. Así mismo, una mayor preferencia (54%) para el desarrollo de poblaciones se encontró en el sustrato de semilla. Los parámetros biológicos y poblacionales obtenidos constituyen una herramienta básica para elaborar estrategias de manejo.

Palabras clave: Aguacate, ciclo de vida, demografía, oviposición

Abstract

In this study important contributions are presented in the knowledge *Copturomimus hustachei*, which is an insect pest of economic importance in crops and seedlings of avocado nursery (*Persea americana* Mill.) in Colombia. Control methods based on chemical components and cultural practices, show low efficiency and effectiveness, because their life cycle occurs within the branches and stems of the different genotypes of *P. americana*. The populations of *C. hustachei*, present a distribution and generalized damage in the main productive nuclei of avocados for internal consumption and export. With the objective to deepen in the knowledge aspects related to the behavior, biological and demographic. Bioassays were carried out under controlled conditions (temperature 24.6 ± 1.8 °C and relative humidity $76 \pm 8\%$). Determining the potential of *C. hustachei* to develop avocado populations, the biological parameters, the main vital statistics and the oviposition preference were estimated. The reproductive behaviors, oviposition form, development time of the biological states, description of the morphological characters of egg, larva, pupa, adult and male and female genitalia were also analyzed.

The life cycle from egg to adult emergence was 86.78 ± 25.41 days. The egg stage lasted 9.29 ± 1.22 days, the larval stage 66.18 ± 10.86 days, the pupa 13.08 ± 3.99 days. The female lives on average 32 ± 87.98 laying on average 5.77 ± 2.8 eggs and with a maximum postures of 10 eggs. The sexual dimorphism of *C. hustachei* resides in the presence of a concavity in the abdomen. The mean longevity of the female was 32.9 ± 7.53 days, the mean fecundity of 5.77 ± 2.18 eggs/female, the mean oviposition rate of 0.18 ± 0.04 eggs/female/day and a viability of the eggs of 82.17 %. The intrinsic population growth rate (r_m) was 0.013846, the net reproductive rate (R_o) was 1.55864, the generation time (T) was 32.0545 days, the population doubling time (dt) was 47.9 days, and the infinite growth rate (λ) was 1.01394. The intrinsic population growth rate (r_m) was 0.013846, the net reproductive rate (R_o) was 1.55864, the generation time (T) was 32.0545 days, the

population doubling time (dt) was 47.9 days, and the infinite growth rate (λ) was 1.01394. All eggs laid females of *C. hustachei*, were found inside lignified and not lignified stems *P. americana*, however, 75.8% prefer lignified stems. Likewise, a greater preference (54%) for the development of populations was found in the seed substrate. The biological and population parameters obtained constitute a basic tool to elaborate management strategies.

Keywords: Avocado, life cycle, demography, ovipositions

Contenido

	Pág.
Resumen	XI
Lista de figuras	XVII
Lista de tablas	XIX
Introducción	1
1. Importancia y antecedente	5
1.1 El cultivo de aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.).....	5
1.1.2 Origen y Dispersión	5
1.1.3 Taxonomía	5
1.1.4 Descripción del árbol.....	6
1.2 Comercio de aguacate.....	7
1.2.2 Tendencia de la Producción Mundial.....	7
1.2.2.1 Cifras.....	8
1.3 Problemática del aguacate.....	10
1.3.1 Problemas de plagas.....	10
Los que se alimentan de las raíces (Rizófagos)	11
Los insectos que se alimentan del follaje.	11
Los que se alimentan del fruto.....	15
Los que se alimentan del tallo.	16
1.4 Perforador de tallos y ramas <i>Copturomimus hustachei</i> Kissinger	17
1.4.1 Historia.....	17
1.4.2 Distribución geográfica.....	18
1.4.3 Descripción de los estados de desarrollo.	18
1.4.4 Síntomas de daño sobre la planta	19
1.4.5 Comportamiento.....	20
1.4.6 Control	20
2. Biología y descripción morfológica del perforador de tallos y ramas del aguacate	
<i>Copturomimus hustachei</i> Kissinger (Coleoptera: Curculionidae).....	23
Resumen.....	23
Introducción.....	23

Materiales y métodos	27
Localización	27
Material vegetal e insectos.....	27
Cría del perforador de ramas y tallos	27
Ciclo de vida	28
Descripción morfológica.....	29
Dimorfismo sexual del perforador de tallos y ramas <i>Copturomimus hustachei</i>	30
Resultados y discusión.....	¡Error! Marcador no definido.
Conclusiones y recomendaciones	34
3. Parámetros demográficos y preferencia de oviposición de <i>Copturomimus hustachei</i> Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) perforador de tallos y ramas del aguacate <i>Persea americana</i> Mill.	37
Resumen	37
Introducción.....	¡Error! Marcador no definido.
Materiales y métodos	41
Localización	41
Material vegetal e insectos.....	41
Estadísticos vitales y parámetros demográficos de <i>Copturomimus hustachei</i> sobre <i>P. Americana</i> cv Lorena	42
Longevidad y Fecundidad	42
Tiempo de desarrollo, tasa de supervivencia y proporción de sexos.....	42
Supervivencia de larvas en diferentes sustratos	44
Resultados y discusión.....	45
Sustrato de crecimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Conclusiones y recomendaciones	45
4. Conclusiones y recomendaciones	49
A. Anexo: Identificación taxonómica del perforador de ramas y tallos <i>C. hustachei</i>	53
B. Anexo: Distribución de la población de perforador de tallos y ramas <i>C. hustachei</i> en los departamentos del Cauca, Quindío y Valle del Cauca	55
Bibliografía.....	57

Bibliografía

- ANALDEX. (Asociación Nacional de Comercio Exterior). (2017). *El aguacate hass colombiano busca abrirse mercado en seis países más*. Recuperado de <http://www.analdex.org/2018/07/10/el-aguacate-hass-colombiano-busca-abrirse-mercado-en-seis-paises-mas>
- Baíza, V. (2003). *Guía técnica del cultivo del aguacate*. San Salvador. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura.
- Bareño, F. (2014). *Estado actual y perspectivas de la cadena del aguacate en Colombia*. Valle del Cauca-Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.: Recuperado de https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/cadena_de_aguacate.pdf. 2017.03.07
- Barreto, M., & Rosado, G. (2012). Dimorfismo Sexual de *Onchoscelis germari* (Boheman)(Coleoptera: Curculionidae). *EntomoBrasilis*, 5(3), 242–245.
- Barrientos, A., & Lopez, L. (2003). Historia y genética del aguacate. En Actas V Congreso Mundial del Aguacate (pp. 100–121). Mexico.
- Bernal, J., & Diaz, C. (2008). Generalidades del cultivo de aguacate. En Bernal, J., & Diaz, C. (Eds.). *Tecnología para el Cultivo del Aguacate*. (pp. 241) Rionegro Colombia: Corpoica.
- Bernal, J., & Diaz, C. (2014). Generalidades del cultivo de aguacate. En: Estrada, B., Díaz, J., Osorio, C., Tamayo, A., Osorio Walter., Córdoba, Ó., Londoño, M., Kondo, D., Carabalí, A., Varón,

E., Caicedo, A., Tamayo, P., Sandoval, A., Forero, F., García, J., Londoño, M. E. (Eds.).
Actualización Tecnológica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Cultivo de Aguacate. (pp. 410) Medellín Colombia: Corpoica.

Caicedo, R., Varón, D., Bacca, T., & Carabali, A. (2010). Daños ocasionados por el perforador del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Tolima (Colombia). *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11(2), 129–136.

Calisto, V., & Morelli, E. (2011). Descripción de los estados inmaduros de *Rutela Lineola* (Linneo, 1767) (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae). *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1), 67–76.

Castañeda, A., Valdez J., Equihua, A., González, H., Romero, J., Solís, J. & Ramírez, S. (2007). Genitalia de tres especies de *Heilipus Germar* (Coleoptera: Curculionidae) que dañan frutos de aguacate (*Persea americana* Mill) en México y Costa Rica. *Neotropical Entomology* 36(6):914-918

Castañeda. (2008). *Bioecología del barrenador grande de la semilla del aguacate Heilipus lauri Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en la región central de México.* (Tesis doctoral). Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

Castañeda. (2012). Longevidad, fertilidad y fecundidad de *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) bajo condiciones de laboratorio. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 13(2):1-7

Cazado, L., O'Brien, C., Casmuz, A., Gastaminza, G. & Murúa, M., (2014). Sexual Dimorphism of *Rhyssomatus subtilis* (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomological Society*, 97(4), 1812–1815.

Cedeño. (2011). *Bioecología e manejo de chalcodermus bicolor FIELDLER (COL: CURCULIONIDAE:MOLYTINAE) en platios de eucalipto.* (Tesis Magister). Universidade

- federal de Vicosá, MINAS GERAIS-BRASIL
- Cepeda, J., Vega, S., Vasquez, H., & Elgueta, M. (2003). Morfometría y dimorfismo sexual de *Elasmoderus wagenknechti* (Liebermann) (Orthoptera: Tristiridae) en dos eventos de irrupción poblacional. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76, 417–435.
- Coto, D. (1998). *Estados inmaduros de insectos de los ordenes Coleoptera, Diptera y Lepidoptera: Manual de reconocimiento*. Costa Rica: CATIE
- Díaz, V., Caicedo, A., & Carabalí, A., (2017). Ciclo de vida y descripción morfológica de *Heilipus Lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Colombia. *Acta Zoológica Mexicana*, 33(2), 231–242.
- Dinero. (2017, 03, 30). Aguacate: El Oro Verde de La Economía Colombiana. *Dinero*. Recuperado de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/informe-especial/articulo/aguacate-exportacion-y-mercado-en-colombia/243434>
- Domínguez, V., Equihua, A., Valdez, J., Estrada, E., Bravo, H., & Domínguez, R. (2015). Morfología del barrenador pequeño de la semilla *Conotrachelus perseae* (Coleoptera: Curculionidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 1(2), 50–75.
- Galindo, M., Ogata, N. & Arzate, M., (2008). Some aspects of avocado (*Persea americana* Mill.) diversity and domestication in Mesoamerica. *Genet Resour Crop Evol* 55, 441–450.
- Giraldo, M., Galindo, L., & Benavides, P. (2011). La arañita roja del café. Biología y hábitos. *Avances Técnicos de Cenicafé*, (403):1- 8.
- Gutierrez, A., Barrientos, A., & Campos, E. (2015). Caracterización molecular y análisis filogenético de los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* (Lauraceae). En Salazar, S., & Barrientos, A. (eds.) *VIII Congreso mundial de la palta* (pp. 88–95). Lima Peru.
- Honour, R. & Luer, A. (2015). *Pachotelus bicolor* Solier (Coleoptera: Ptinidae): dimorfismo sexual y aporte al conocimiento de su biología. *Revista Chilena de Entomología* 42: 35-39.

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass (Persea americana Mill). Medidas para la temporada invernal*. Bogotá D.C. Colombia.

Kinght, R., (2007). Historia, Distribucion y usos. pp 119-152. En: Whiley, A., Shaffer. B. & Wolstenholme C. (Eds.). *El palto. Botánica, producción y usos*. Ediciones universitarias de valparaiso, Chile

Kondo, T., Muñoz, J., López, R., Reyes, J., Monsalve, J. & Mesa, N. (2011). *Insectos escama y ácaros comunes del aguacate en el Eje Cafetero y el Valle del Cauca, Colombia*. Corpoica, Colombia, 20 p.

Kuschel, G. (1951). La subfamilia *Aterpinae* en America. *Revista Chilena de Entomología*, 1, 203–245.

Londoño, M., (2008). Insectos y acaros. En Bernal, J., & Diaz, C. (Eds.). *Tecnología para el Cultivo del Aguacate*. (pp. 241) Rionegro Colombia: Corpoica.

Londoño, M., Kondo, D., Carabalí, A., Varón, E. & Caicedo, A (2014). V. Insectos y ácaros. En Bernal, J., Díaz, C., Osorio, C., Tamayo, Á., Osorio, W., Córdoba, Ó., Londoño, M., Kondo, D., Carabalí, A., Varón, E., Caicedo, A., Tamayo, P., Sandoval, A., Forero, F., García, J. & Londoño, M. *Actualización Tecnológica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Cultivo de Aguacate*. (pp. 410). Medellín Colombia: Corpoica.

Londoño, M., (2015). Manejo integrado de plagas en aguacate. En Jaramillo G., Memorias & Resúmenes Congreso Colombiano de Entomología. 42, Congreso SOCOLEN. (pp. 60-93). Medellín, Colombia. SOCOLEN.

Manrique, M., Carabalí, A., Kondo, T., & Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 18(2), 79–92.

Mariño, E. (1947). El *Copturomimus Perseae* Hustache. *Revista de La Facultad Nacional de*

- Agronomia*, 7(26), 167–247.
- Martínez, O., Estrada, E., Equihua, A. & Valdez, J. (2014). Morfología de *Neochetina eichhorniae* (Warner) (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Zoológica Mexicana* 30 (2): 247-267.
- Marvaldi, A. & Lanteri, A., (2005). Clave de taxones superiores de gorgojos sudamericanos basada en caracteres de los adultos (Coleoptera, Curculionoidea). *Revista Chilena de Historia Natural*, 78, 65–87.
- Marvaldi, A. E. (2003). Key to larvae of the South American subfamilies of weevils (Coleoptera, Curculionoidea). *Revista Chilena de Historia Natural*, 76(4), 603–612.
- Marvaldi, A. & Morrone, J. (1998). Immature stages of *Rhyparonotus altarensis* (Olliff) (Coleoptera : Curculionidae : Molytinae), with comments on larval characters in Anchonini and Molytinae. *Journal of the New York entomological society*, 106(2–3), 95–104.
- Mejía, A. . (2015). O Perspectivas del aguacate Hass en Colombia. *VIII Congreso mundial de la palta* (pp. 477–479). Lima.
- Muñiz, R. & Ordoñez, M. (2010). Una especie nueva de *macrocopturus* Heller (Coleoptera: Curculionidae: Conoderinae) de Guerrero, México y descripción de sus estados inmaduros. *Acta Zoologica Mexicana*, 26(2), 249–258.
- Perez, K., Villarreal, N. & Fernandez, C. (2011). Bioecología del picudo del tallo del maíz *Linogeraeus capillatus* (LeConte) (Coleoptera: Curculionidae) en el departamento de Córdoba-Colombia. *Revista Temas Agrarios*, 16(1), 23–35.
- Peterson, A. (1956). *Larvae of insects. An introduction to nearctic species*. Michigan USA: Edwards brothers, INC.
- Posadas, P., Ortiz, E. & Perez, M. (2007). Dimorfismo sexual y variación morfométrica geográfica en *Hydreoleptops Aureosignatus* (Insecta Coleoptera:Curculionidae). *Anales Acad Nac de Cs. Ex. y Nat*, 59, 141–150.

- Ríos, D., & Tafur, R. (2003). Variedades de aguacate para el trópico: Caso Colombia. En Hormaza, I, *Actas V Congreso Mundial del Aguacate*, (pp. 143–147). Granada Malaga
- Rodas, C. (2015). Plagas recientes en las plantaciones forestales en Colombia. En Jaramillo G., *Memorias & Resúmenes Congreso Colombiano de Entomología*. 42, Congreso SOCOLEN. (pp. 121-145). Medellín, Colombia. SOCOLEN.
- Rubio, J. & Acuña, J. (2007). Morfología del tracto digestivo y sistema reproductor femenino de *Compsus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 33(2), 183–187.
- Rubio, J. (2009). Morfología externa de los estados inmaduros de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 12(2), 157–161.
- Sanchez, J. (1999). Recursos genéticos de aguacate (*Persea americana* Mill.) y especies afines en México. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 7–18.
- Stevens, H., & Piper, R. (1942). Enfermedades del aguacate en La Florida. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 5(16), pp 11–51.
- Tamayo, P. (2015). Enfermedades del Aguacate. *Revista Poletecnica*, 4, 51–70.
- Talavera, C. & Padilla, C.(2015).Reconsideraciones tecnicas al ciclo biologico del barrenador de ramas del aguacate (*Copturus aguacatae*, kissinger). En: Proceedings V World Avocado Congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate) pp. 445-448.
- Vallejo, L., Sánchez, R., & Salgado, M. (2007). Redescrición del adulto y descripción de los estados inmaduros de cosmopolites sordidus germar, 1824 (coleoptera: curculionidae), el picudo negro barrenador del plátano en Colombia. *Boletin Cientifico Museo. Historia. Natural. Universidad de Caldas*, 11(1), 361–375.
- Yus, R., (2009). Descripción del aparato genital femenino de catorce especies de brúquidos de la fauna canaria (Coleoptera: Bruchidae). *Boletin asociacion española de entomologia* 32 (1-2): 39-54